

Převodník sériového rozhraní SLC-31/32

Převodníky SLC-31 (EI6011.xx) a SLC-32 (EI6012.xx) jsou určeny k převodu a galvanickému oddělení signálů rozhraní RS-232C nebo USB na rozhraní RS-232, RS-422, RS-485, proudovou smyčku 20 mA nebo M-Bus. Převodníky jsou v kompaktní krabičce se snadným uchyacením na DIN lištu. Převodník umožňuje provoz z rozhraní RS232 nebo USB, přepnutí se provádí automaticky při zasunutí USB kabelu.



Změna typu rozhraní je možná výměnou modulu „piggy“. Ty jsou dodávány také jako samostatný finální výrobek. Signály jsou vyvedeny na šroubovací konektory, USB na konektor typu A. Rozhraní RS232 a USB jsou galvanicky spojena, u SLC-31 jsou galvanicky spojena také s externím napájením. Převodník SLC-32 obsahuje navíc doplňkové galvanické oddělení externího napájení.

Obj. číslo kompletu převodníku	Rozhraní	Typ piggy	Obj. číslo samostatného modulu piggy	Použité signály strany RS232	Poznámka
EI6011.90 EI6012.90	RS232C	P232GPS	EI5055.21 (EI5055.20)	RxD, TxD, RTS, CTS	
EI6011.50 EI6012.50	RS232C	P232GPE	EI5055.01 (EI5055.00)	RxD, TxD, RTS, CTS, DTR, DCD	DTR a DCD pouze z USB
EI6011.30 EI6012.30	RS422	P422GPS	EI5052.21 (EI5052.00)	RxD, TxD, RTS, CTS	
EI6011.20 EI6012.20	RS422	P422GPE	EI5052.01 (EI5052.00)	RxD, TxD, RTS, CTS, DTR, DCD	DTR a DCD pouze z USB
EI6011.40 EI6012.40	RS485	P485GPE (P485GPS)	EI5054.01 (EI5054.00)	RxD, TxD, RTS	
EI6011.70 EI6012.70	20 mA loop	PL20GPS	EI5056.01 (EI5056.00)	RxD, TxD	DCD/Err ¹⁾
EI6011.80 EI6012.80	M-Bus master	PMBMGPS	EI5058.00	RxD, TxD	DCD/Err ¹⁾

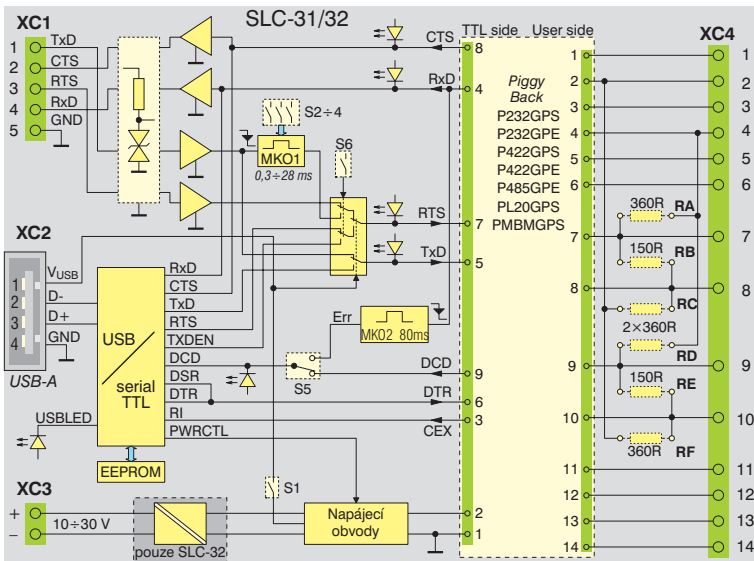
v závorkách jsou uvedeny výběhové typy „piggy“ modulů

¹⁾ indikace chybových stavů linky

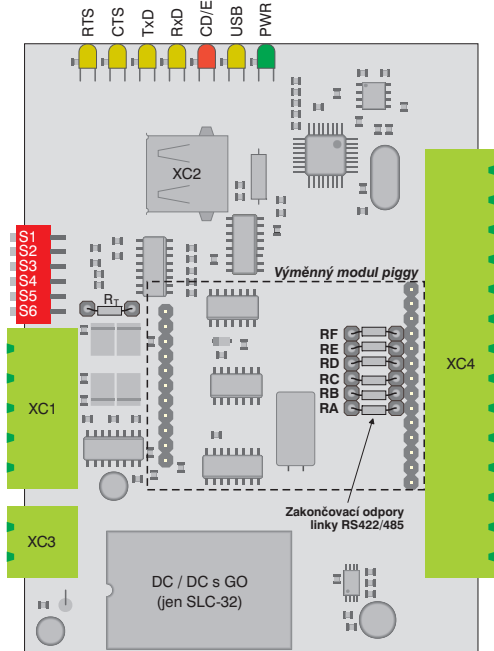
Základní popis

Základní deska obsahuje převodník USB na asynchronní sériovou linku, rozhraní RS232 s ochranou proti přepětí a napájecí obvody. Vnější rozhraní je určeno osazením modulu „piggy“, který také zajišťuje galvanické oddělení. Je nutné používat moduly s měničem, který slouží k napájení galvanicky oddělené strany.

Pro rozhraní RS485 a RS422 obvody převodníku umožňují použít pro řízení vysílače signál RTS nebo monostabilní klopný obvod MKO1 pro automatické řízení vysílače. Při provozu z USB je možné řídit vysílač korektně přímo vnitřním signá-



Obr. 1. Blokové schéma zapojení převodníku



Obr. 2. Umístění volitelných prvků na základní desce převodníku

lem USB konvertoru. Při provozu z USB je možné celý převodník napájet z USB kabelu, pokud hostující zařízení je schopné dodat na port dostatečný napájecí proud. V opačném případě a také vždy při provozu z RS232 je nutno použít externí napájení. Spotřeba převodníku závisí především na typu osazeného modulu „piggy“ a na zátěži vnějšího rozhraní.

Technické parametry

Napájení z externího zdroje:

EI6011.xx	10 ÷ 30 V / max. 4 W
EI6012.xx	10 ÷ 30 V / max. 5 W

Napájení z USB:

bez externího napájení

s „piggy“ P..GPS	5 V / max. 0,4 A
s „piggy“ PMBMGPS	5 V / max. 0,6 A
s „piggy“ jiných výrobců	5 V / max. 1 A

s externím napájením 5 V / 1 mA

Isolační napětí GO mezi rozhraními:

pro všechny typy 1000 V DC

Isolační napětí GO mezi USB/RS232 a externím napájením (jen EI6012.xx)

1000 V DC

Stupeň krytí

IP20

Rozměry

22,5 × 101 × 114 mm

Rozsah pracovních teplot

-10 ÷ 50 °C

Rozhraní RS232

Max. přenosová rychlost	120 kBd
Vstupní odpor přijímače	min. 7 kΩ
Výstupní napětí vysílače	typ. ±8 V
Max. délka připojeného vedení	15 m

Rozhraní RS422

Max. přenosová rychlost	2 MBd
Vstupní odpor přijímače	12 kΩ
Citlivost přijímače	min. ±200 mV
Výstupní dif. napětí vysíl.	typ. 3,7 V
	min. 1,5 V
Max. délka připojeného vedení	1200 m

Rozhraní RS485

Max. přenosová rychlost	2 MBd
Vstupní odpor přijímače	12 kΩ
Citlivost přijímače	min. ±200 mV
Výstupní dif. napětí vysíl.	typ. 3,7 V
	min. 1,5 V
Max. délka připojeného vedení	1200 m
Max. napětí signálových vodičů proti SG	
	trvale 6 V
	špičkově 11 V
Max. napětí SG proti uzemnění	
	trvale 24 V
	špičkově 36 V

Rozhraní smyčka 20mA

Max. přenosová rychlost	38,4 kBd
Vstupní proud pro úroveň L	< 3 mA
Vstupní proud pro úroveň H	> 15 mA
Max. délka připojeného vedení	1500 m

Rozhraní M-Bus master

Max. přenosová rychlost	9,6 kBd
Max. počet slave modulů	3
Max. počet slave modulů s externím napájením	20

SLC-31/32		PC				
označení signálu–svorka		označení signálu				
		konektor - pinů				
typ		typ	9	25		
RxD	výstup →	vstup	2	3	RxD	
TxD	vstup ←	výstup	3	2	TxD	
GND	společný vodič		5	7	SG	
RTS	vstup ←	výstup	7	4	RTS	
CTS	výstup →	vstup	8	5	CTS	

Tab. 1. Označení svorek XC1 strany RS232 a připojení k PC COM portu

Připojení signálů, konektory

Strana rozhraní RS232 základové desky je vyvedena na konektor XC1 s pěti svorkami. Pojmenování signálů strany RS232 souhlasí s COM portem PC – jedná se pouze o prodloužení. Signál RxD je tedy na převodníku výstupem a vede na stejnojmenný vstup portu PC nebo jiného komunikujícího zařízení, signál TxD je na převodníku vstupem a je připojen k výstupu TxD, atd. Příklad připojení strany RS232 k počítači PC je uveden v tabulce 1. Připojení převodníku k jinému zařízení bude obdobné.

Rozhraní USB je vyvedeno na konektor XC2 typu A. Připojení USB způsobí odpojení linky RS232 připojené na konektor XC1.

Strana galvanicky odděleného rozhraní je vyvedena na konektor XC4 se čtrnácti svorkami. Rozmístění signálů na svorkách pro všechny druhy rozhraní je uvedeno v tabulce 2. Zapojení základní desky a připojení převodníkového modulu „piggy“ je zřejmé z blokového schématu na obrázku 1.

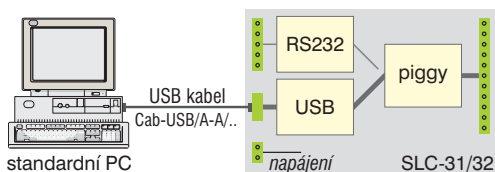
Externí napájecí napětí je přivedeno na konektor XC3. Je-li připojeno externí napájecí napětí, převodník bude vždy napájen tímto napětím. Napájení z USB je závislé na nastavení přepínače S1. Možnosti připojení převodníku jsou na obrázku 3.

Č. sv.	Označení signálu pro rozhraní				
	RS232	RS422	RS485	20 mA	M-Bus
1	DCD ¹⁾	-DCD ²⁾	PE	I _{20UT}	—
2	+5 V	+5 V	+5 V	I _{10UT}	—
3	SG	+DCD ²⁾	—	+U _{IN2}	U _{CC2}
4	SG	SG	SG	+U _{IN1}	U _{CC2}
5	—	-DTR ²⁾	—	+U _N	U _{CC2}
6	—	+DTR ²⁾	Term.	-U _N	-M-Bus
7	RTS	-CTS	360R-	RxD+	-M-Bus
8	—	+CTS	360R+	—	U _{CC3}
9	CTS	-RxD	-RxTxD	RxD-	-M-Bus
10	—	+RxD	+RxTxD	TxD-	+M-Bus
11	RxD	-RTS	—	—	+M-Bus
12	DTR ¹⁾	+RTS	—	TxD+	—
13	TxD	-TxD	-RxTxD	—	-M-Bus
14	—	+TxD	+RxTxD	—	-M-Bus

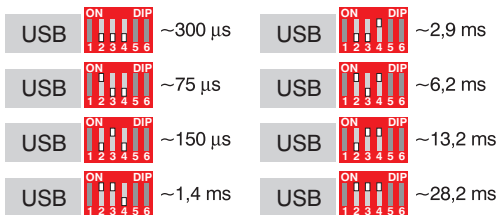
¹⁾ pouze pro provedení EI6011/6012.50

²⁾ pouze pro provedení EI6011/6012.20

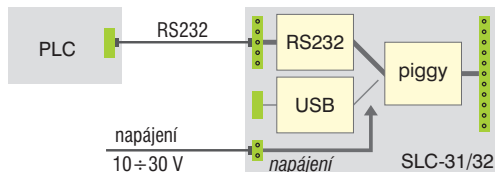
Tab. 2. Zapojení svorek XC4 pro různá rozhraní



**Připojení převodníku k PC pomocí USB
(napájení z USB – S1 v poloze ON)**



Obr. 4: Časová konstanta MKO1 podle nastavení přepínačů S2, S3 a S4



**Připojení převodníku k PLC pomocí RS232
(nutné externí napájení – S1 v libovolné poloze)**

Obr. 3: Možnosti připojení SLC-31/32

Nastavení konfiguračních přepínačů

Mezi konektory USB a RS232 je umístěna šesti-cesté konfiguračních přepínačů S1 ÷ S6.

Přepínač S1 blokuje napájení z USB. Rozepnutý spínač umožňuje napájet převodník při odpojení externího napětí z USB. Při sepnutém přepínači není možné převodník z USB napájet. Vše přehledně shrnuje následující tabulka:

S1	Provoz	Napájení
ON	libovolný	vnější ze svorek XC3
OFF	USB	z USB nebo vnější ze svorek XC3
	RS232	vnější ze svorek XC3

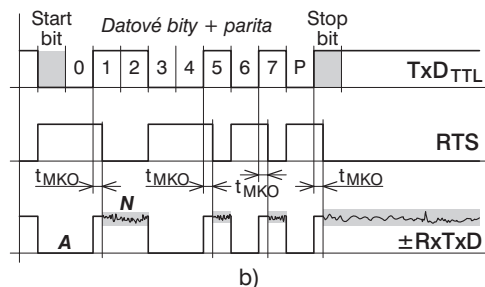
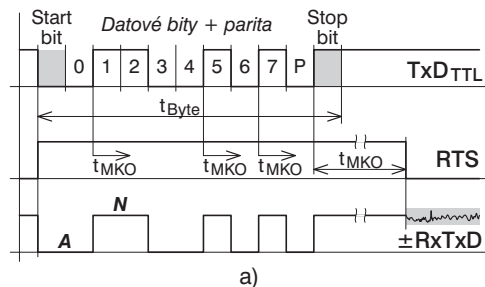
Přepínači S2 ÷ S4 se nastavuje časová konstanta MKO1 automatického generování signálu RTS. Nastavení přepínačů s odpovídajícími konstantami je na obr. 4.

První časová konstanta (300 μs) je určena odporem R_T , který lze snadno vyměnit a tím podle potřeby změnit časovou konstantu. Pro jeho hodnotu platí vztah:

$$R_T [k\Omega] \sim 35 \times \tau_{MKO1} [ms]$$

Je možné použít odpory v rozsahu 2 kΩ ÷ 1 MΩ, což odpovídá časové konstantě 57 μs ÷ 28,5 ms. Automatické generování signálu RTS má smysl nejen při třídrátovém připojení přes RS232 (konektor XC1), ale především v případě, že signál RTS není nijak ovládán. MKO1 umožňuje použít dva způsoby automatického řízení signálu RTS. První (shodný s typy

SLC-66/67) používá nastavení časové konstanty větší než je délka 1 byte (obr. 5a). Vysílač je aktivován po celou dobu vysílání bytu a obě úrovně signálu na lince jsou zajištěny buďčem. Přepnutí na příjem je provedeno až po době t_{MKO1} , která uplyne od poslední změny aktivní úrovně v neaktivní. Nevýhodou je závislost časové konstanty t_{MKO1} na přenosové rychlosti. Druhý způsob používá nastavení krátké časové konstanty t_{MKO1} . Zároveň **MUSÍ** být zajištěna neaktivní úroveň vyťahovacími odpory RD a RF. Konstantu t_{MKO1} lze pak nastavit kratší než je délka 1 bitu – vysílač je připojen po dobu aktivní úrovně a při přechodu do a z ní (obr. 5b). Neaktivní úroveň zajišťují vyťahovací odpory.



~ ~ ~ ~ ~ neaktivní úroveň zajištěná vyťahovacími odpory RD a RF

A . . . aktivní úroveň N . . . neaktivní úroveň

Obr. 5: Řízení RTS pomocí MKO1

Výhodou tohoto způsobu je nezávislost t_{MCO1} na přenosové rychlosti a možnost téměř okamžitého vysílání dalšího zařízení na lince.

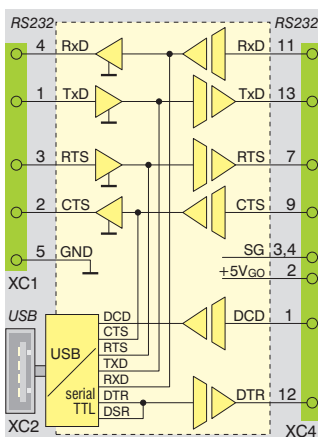
Přepínač S5 přepíná funkci signálu DCD. Při rozepnutém přepínači je z vnějšího rozhraní přenášen signál DCD. Je-li přepínač sepnut, je na signál DCD připojen výstup MKO2. Spouštěn je aktivním signálem RXD z vnějšího rozhraní. Je-li RXD trvale aktivní déle než 80 ms, nastaví se výstup MKO2 a je signalizována chyba na lince vnějšího rozhraní. Nejčastější využití

se předpokládá u proudové smyčky 20 mA, u které indikuje přerušení smyčky.

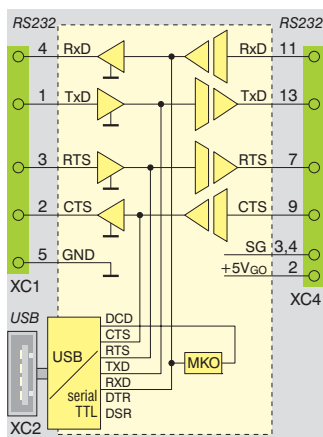
Přepínač S6 přepíná vstup RTS „piggy“ modulu. Je-li přepínač rozepnut, je na vstup RTS modulu „piggy“ připojen signál RTS z rozhraní RS232 nebo z převodníku USB/asynchronní sériová linka. Sepnutím přepínače se na vstup RTS připojí výstup MKO1 (v případě připojení linkou RS232) nebo signál TXDEN z převodníku USB/asynchronní sériová linka (používá se pro řízení vysíláče RS485).

Převodník RS232/USB ↔ RS232 – EI6011/6012.50 a .90

Pro rozhraní RS232 je převodník osazen modulem „piggy“ P232GPS nebo P232GPE. S modulem GPS převádí dva vstupní a dva výstupní signály (RxD, TxD, RTS, CTS), s modulem GPE tři vstupní a tři výstupní signály (navíc DTR a DCD – dostupné jsou jen z USB). Počet převáděných signálů umožňuje použití s linkovými, radiovými nebo GSM modemy, které vyžadují hw řízení přenosu a ovládání modemu. Moduly „piggy“ pro RS232 neobsahují žádné konfigurační propojky. Celkové zapojení převodníku RS232 uvádějí obr. 6 a 7.



Obr. 6. Převodník s modulem P232GPE (EI6011/6012.50)



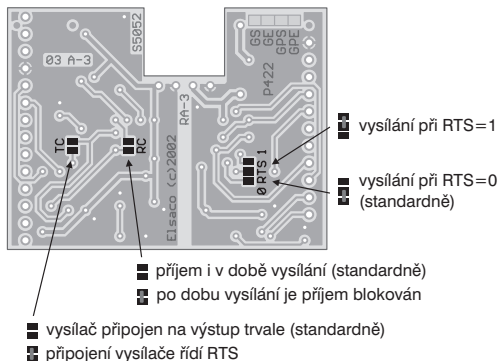
Obr. 7. Převodník s modulem P232GPS (EI6011/6012.90)

Doporučené kabely a propojení RS232

RS232 je napěťové rozhraní, které je možné použít pouze na krátké vzdálenosti (do 15 m). Na propojení je možné použít jakýkoli kabel, např. SYKFY, RO, SRO ap. V prostředí s vyšší hladinou rušení je vhodné použít kabel stíněný. Pokud je použit kabel s kroucenými páry, je vhodné vždy jeden vodič z páry použít jako signálový a druhý jako společný – to do jisté míry nahrazuje stínění.

Přijímače RS232 mají vysokou vstupní impedanci. Pokud jsou některé signály nepoužité a přesto jsou přivedeny do dalšího zařízení – např. CTS se nepoužívá, ale ke spojení s PC je použit standardní devítižilový propojovací kabel, může se vyskytovat náhodně se měnící stav tohoto signálu. Proto je vhodnější nepoužít

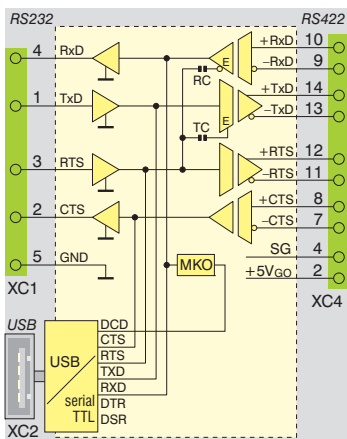
té vstupy připojit k nepoužitým výstupům, které mají definovaný stav (např. na svorkovnici



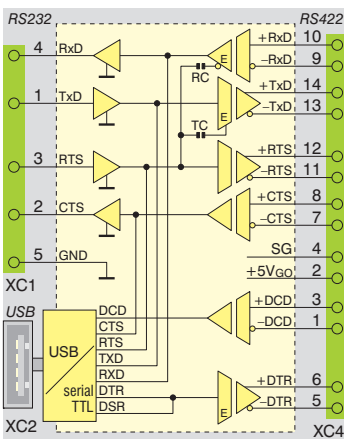
Obr. 8. Propojky na modulu P422GPS/GPE

XC4 spojít CTS s RTS) nebo je připojit přes odpor 1 kΩ k výstupu +5 V.

Převodník RS232/USB ↔ RS422 – EI6011/6012.20 a .30



Obr. 9. Převodník s modulem P422GPS pro duplexní provoz (EI6011/6012.30)



Obr. 10. Převodník s modulem P422GPE pro duplexní provoz (EI6011/6012.20)

S modulem „piggy“ P422GPS převádí dva vstupní a dva výstupní signály (RxD, TxD, RTS, CTS), s modulem P422GPE tři vstupní a tři výstupní signály (navíc DTR a DCD – dostupné jsou jen z USB).

S dvěma převodníky je možné sestavit plně duplexní spojení. Realizací duplexního spojení je převodník vhodný pro „prodloužení“ RS232 nebo USB. Počet převáděných signálů umožňuje použití i pro synchronní komunikace. Propojky na modulu P422GPS/GPE jsou zřejmé z obrázku 8. Propojka TC dovoluje ovládání vysílače – standardně je rozpojena a vysílače je na linku připojen trvale (pro duplexní režim). Pokud je spojena, je vysílač ovládán signálem RTS, polaritu určuje propojka RTS. Způsob ovládání (od signálu RTS nebo automaticky) je pak možné volit konfiguračním přepínačem S6 základní desky převodníku (viz obrázky 2). S pomocí ovládání vysílače je možné realizovat vícebodové spojení dvoudrátové (typu RS485) nebo čtyřdrátové. Propojka RC modulu P422GPS/GPE dovoluje zakázat příjem v době vysílání.

Zapojení pro duplexní provoz

Konfigurační přepínač S6 na základní desce převodníku je rozepnut, na modulu P422GPS/ GPE jsou propojky TC a RC rozpojeny (vysílač je připojen trvale) a signál RTS je možné přenášet samostatně. Celkové zapojení převodníku uvádí obrázky 9 a 10, příklad použití obrázek 13.

Zapojení pro poloduplexní provoz

Na modulu „piggy“ P422GPS/GPE je spojena propojka TC, která dovoluje ovládání vysílače. Aktiv-

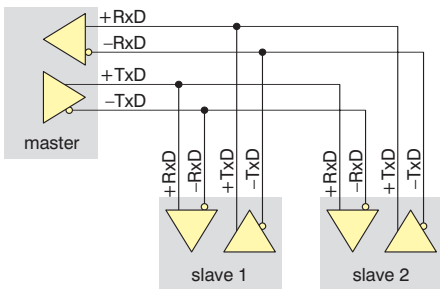
ní stav vysílače se řídí signálem RTS. Převodník pak může pracovat ve vícebodových sítích čtyřdrátových (multidrop RS422 na obr. 11) nebo dvoudrátových (RS485 na obr. 12). Pro dvoudrátové zapojení je nutné vnější spojení vysílače a přijímače. Situaci znázorňuje obr. 12. Uvedeno je zapojení s modulem P422GPS, při použití P422GPE budou navíc přenášeny signály DTR a DCD (pouze z USB).

Řízení vysílače signálem RTS

Konfigurační přepínač S6 na základní desce převodníku je rozepnut. Aktivní stav vysílače se ovládá signálem RTS strany RS232 nebo USB.

Automatické řízení vysílače od TxD

Konfigurační přepínač S6 na základní desce převodníku je sepnut. Aktivní stav vysílače řídí monostabilní klopný obvod MKO1, který se nahučuje aktivním stavem signálu TxD. Po ukončení vysílání (TxD se vrátí do neaktivní úrovně) a vypršení doby MKO1 se převodník přepne na příjem. Časová konstanta MKO1 musí být nastavena podle přenosové rychlosti a doby reakce připojeného zařízení (doba mezi ukončením vysílání posledního znaku a prvním přicházejícím znakem).



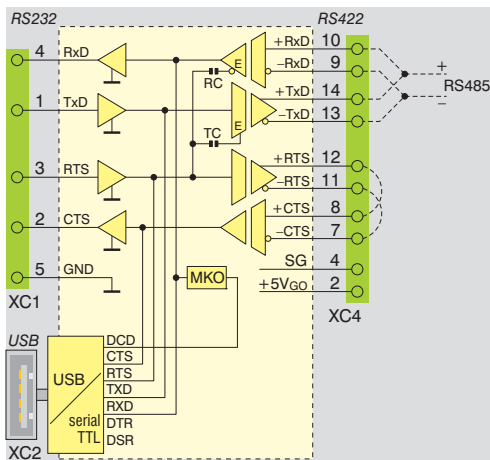
Obr. 11. Vícebodová síť RS422

Standardně je doba MKO1 nastavena na 6,2 ms. Ta vyhovuje pro přenosové rychlosti od 2400 Bd a reakci připojeného zařízení > 10 ms. Pro nižší přenosové rychlosti je nutno dobu MKO1 příslušně prodloužit, jinak může být vysílač vypnut i v průběhu vysílání znaku (více jedničkových bitů za sebou). Ve čtyřdrátovém zapojení sítě (obr. 11) není nastavení časové konstanty kritické, neboť příjem a vysílání probíhá po oddělených vodičích, vysílač stanice master je aktivní trvale.

Ve dvoudrátových sítích však může být doba setrvání vysílače v aktivním stavu při vyšších rychlostech na obtíž, neboť po tuto dobu nemůže na linku vysílat žádná jiná stanice. Např. pro rychlost 19200 Bd s formátem 1 start bit, 8 datových bitů, 1 stop bit + parita je doba 1 znaku: 11 bitů / 19200 bit/s = 0,573 ms. Časová konstanta MKO1 se nastavuje přepínači S2÷S4 podle obrázku 4, popř. výměnou odporu R_T (přepínače S2÷S4 musí být rozepnuty). Poloha odporu R_T je zřejmá z obr. 2.

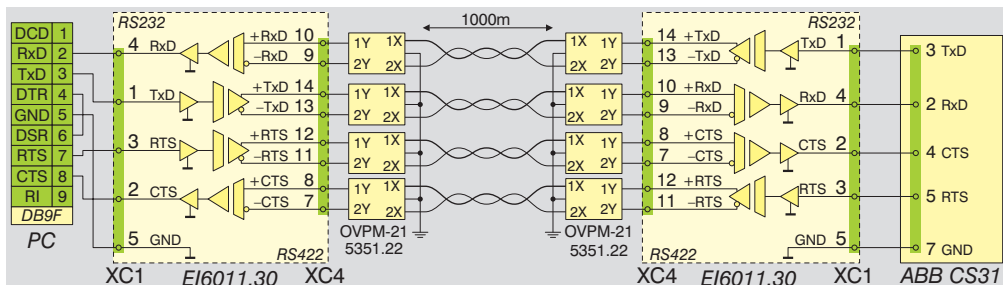
Zakončení linky

Ze signálového hlediska by kroucený pár měl být zakončen na obou koncích vedení (viz. obr.

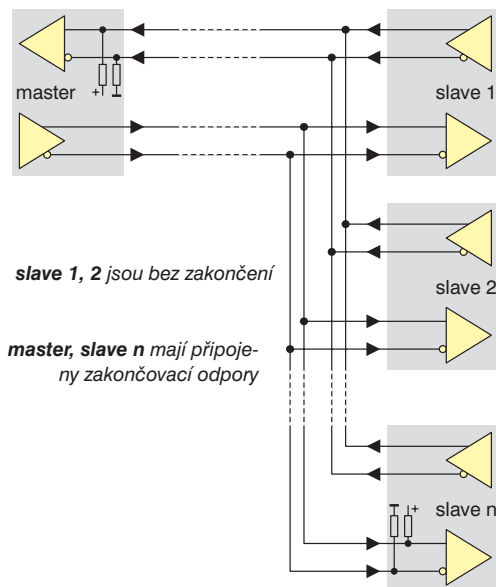


Obr. 12. Převodník s modulem P422GPS pro poloduplexní provoz (náhrada RS485)

14). Zakončovací odpory mají dvě funkce – upravují neaktivní stav linky (RA, RC, RD, RF – 360 Ω) a impedančně zakončují vedení (RB a RE – 150 Ω). Pokud je převodník používán v duplexním režimu, je ke každému vstupu připojen trvale jeden výstupní budič a vedení nepřechází do neaktivního stavu. Pokud je na linku připojeno více vysílačů, jsou aktivní pouze v době vysílání a neaktivní stav proto musí být ošetřen zakončovacími odpory. Bez zakončení může být přijímačem od rušivých impulsů snadno detekován start bit, což způsobuje náhodné přijímání znaků. Impedanční přizpůsobení je důležité spíše při vysokých rychlostech přenosu (nad 100 kBd), kde zabraňuje odrazům signálu od konce vedení. Pokud není vstup CTS použit, je vhodné jej na straně RS422 spojit s RTS. Zakončovací odpory RD,



Obr. 13. Příklad připojení vzdáleného PLC k počítači s pomocí dvou převodníků RS422 (E16011.30), vedení RS422 je vybaveno ochranami OVP-21/6/24/4



Obr. 14: Zakončení vícebodové sítě RS422

RE a RF signálu RxD a RA, RB a RC signálu CTS se připojují do dutinek na základní desce (viz obr. 2), standardně jsou nezapojeny a jsou přibaleny k převodníku v samostatném sáčku.

Doporučené kabely pro vedení RS422

Pro vedení RS422 na krátké vzdálenosti a nízké komunikační rychlosti (desítky metrů s rychlostí do cca 19200 Bd) je v podstatě možné použít jakýkoliv kabel, který má kroucené páry

vodičů – např. SYKFY, SRO, DATAX YCY ap. Na větší vzdálenosti a vyšší komunikační rychlosti je vhodné použít UTP kabely pro počítačové sítě nebo kabely, konstruované pro diferenciální signály RS422/485, např. BELDEN UTP/FTP, LAM TWIN UTP/FTP, LAM TWIN FLEXO ap. Pro zvýšení odolnosti proti rušení je vhodnější kabel stíněný. Při použití nekroucených vodičů nebo kabelů, které nejsou konstruovány pro datové spoje (např. vícežilové nepárové kabely) nelze zaručit funkčnost a parametry propojení na větší vzdálenosti než několik desítek metrů – výsledek je nutno ověřit experimentálně. V každém případě bude při použití nepárových kabelů linka podstatně méně odolná proti vnějšímu elektromagnetickému rušení.

Propojování zařízení RS422

Pro spojení zařízení principiálně postačuje propojení párů vodičů ($\pm RxD$, $\pm TxD$), vyrovnání datových linek vzhledem k napájecímu napětí zajistí zakončovací odpory. Lepší je však propojit i signálovou zem (SG) všech připojených přístrojů. Jako společný vodič může být použito i stínění kabelu. Pokud je linka RS422 vedena venkovním prostředím, je vhodné na vstupu do objektu (rozvaděče) osadit prvek vícestupňové ochrany, který zajistí svod atmosférického přepětí. Je možné použít např. ochrany Elsaco OVPM-21/6/24, které jsou dodávány i ve vícepárovém provedení.

Převodník RS232 ↔ RS485 – EI6011/6012.40

Pro rozhraní RS485 je převodník osazen modulem „piggy“ P485 GPE. Propojky na desce P485GPE jsou zřejmé z obr. 17 (standardně je signál CTS spojen s RTS, vysílač aktivován pro RTS=0, příjem po dobu vysílání blokován).

Pokud připojené zařízení kontroluje vlastní vysílání na lince RS485 zpětným příjmem, musí být na modulu P485GPE spojena propojka RCD. Obvykle je tento stav nežádoucí (zařízení nechce slyšet své vlastní vysílání) a může působit potíže.

Řízení vysílání signálem RTS

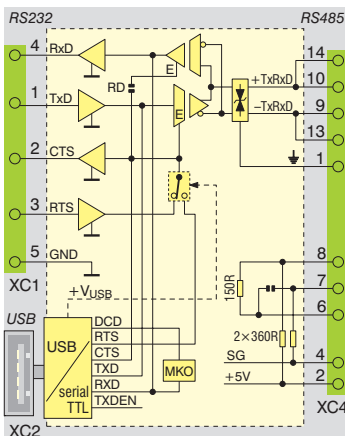
Přepínač S6 na základní desce převodníku je rozepnut. Přepínání vysílání/ příjem RS485 se

ovládá signálem RTS strany USB/RS232. Zařízení připojené na straně USB/RS232 musí být schopné aktivovat signál RTS a udržet jej až do odvysílání celého posledního znaku zprávy. Pokud je řídicím zařízením počítač PC a je použit kanál RS232, je stav signálu RTS vhodné prověřit. Ne všechny programy (obzvláště v prostředí Windows) jsou schopné provádět ovládní korektně a bez časových prodlev. Používá-li se USB, je korektní řízení vysílače zajištěno signálem TXDEN řadiče USB (přepínač S6 v poloze ON). Pokud signál RTS zůstane aktivní i po ukončení vysílání, vede to obvykle k destrukci přijímané zprávy (odpovědi). Celkové schéma zapojení převodníku uvádí obr. 15.

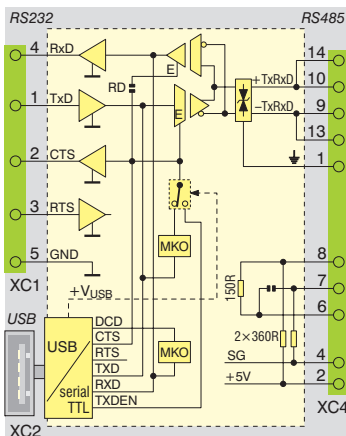
Automatické řízení vysílače od TxD

Přepínač S6 na základní desce převodníku je sepnut. Přepínání vysílače RS485 zajišťuje monostabilní klopný obvod MKO1, který se nahazuje aktivním stavem signálu TxD. Po ukončení vysílání (TxD se vrátí do neaktivní úrovně) vyprší doba MKO1 a převodník se přepne na příjem. Časová konstanta MKO1 musí být nastavena podle přenosové rychlosti a doby reakce připojeného zařízení (doba mezi ukončením vysílání posledního znaku a prvním přicházejícím znakem).

Standardně je doba MKO1 nastavena na 6,2 ms. Ta vyhovuje pro přenosové rychlosti od 2400 Bd a reakci připojeného zařízení > 10 ms. Pro nižší přenosové rychlosti je nutno dobu MKO1 příslušně prodloužit, jinak může být vysílač vypnut i v průběhu vysílání znaku (více jedničkových bitů za sebou). Pro vyšší přenosové rychlosti může být doba setrvání vysílače v aktivním stavu na obtíž, neboť po tuto dobu nemůže na linku vysílat žádná jiná stanice. V takovém případě je možné časovou konstantu MKO1 zkrátit přibližně až na 1,2 násobek délky jednoho znaku. Např. pro rychlost 19200 Bd s



Obr. 15. Převodník s modulem P485GPS, řízení vysílače RTS (E16011/6012.40)



Obr. 16. Převodník s modulem P485GPS, automatické řízení vysílače od signálu TxD

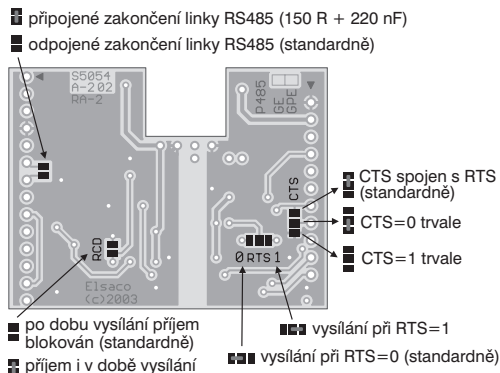
formátem 1 start bit, 8 datových bitů, 1 stop bit + parita je doba 1 znaku:

$$11 \text{ bitů} : 19200 \text{ bit/s} = 0,573 \text{ ms}$$

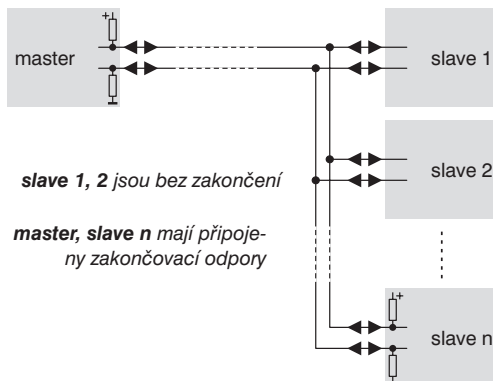
Časová konstanta MKO1 se nastavuje přepínači S2÷S4 podle obrázku 4, popř. výměnou odporu R_T (přepínače S2÷S4 musí být rozepnuty). Poloha odporu R_T je zřejmá z obr. 2.

Zakončení linky RS485

Linka RS485 má charakter sběrnice a ze signálového hlediska by kroucený pár měl být zakončen na obou koncích vedení (viz. obr. 18). Zakončovací odpory mají dvě funkce – upravují neaktivní stav linky (RD, RF – 360 Ω) a impedančně zakončují vedení (RE – 150 Ω). Pokud



Obr. 17. Propojky na modulu P485GPE



Obr. 18: Zakončení sítě RS485

na linku nevysílá žádná stanice, je vedení „ve vzduchu“ a bez zakončovacích odporů může být přijímačem snadno detekován start bit, což způsobuje náhodné přijímání znaků. Impedanční přízřubobení je důležité spíše při vysokých rychlostech přenosu (nad 100 kBd), kde zabraňuje odrazům signálu od konce vedení. Zakončovací odpory RD, RE, RF signálu RxD se připojují do dutinek na základní desce (viz obr. 2), standardně jsou nezapojené a jsou přibaleny k převodníku v samostatném sáčku.

Doporučené kabely pro linku RS485

Pro vedení linky RS485 na krátké vzdálenosti a nízké komunikační rychlosti (desítky metrů s rychlostí cca 19200 Bd) je v podstatě možné použít jakýkoliv kabel, který má kroucený pár vodičů – např. SYKFY, SRO, DATA XCY ap. Na větší vzdálenosti a při vyšší komunikační rychlosti je vhodné použít UTP kabely pro počítačové sítě nebo kabely konstruované pro RS485, např. BELDEN UTP/FTP, LAM TWIN UTP/FTP, LAM TWIN FLEXO ap. Pro zvýšení odolnosti proti rušení je vhodnější kabel stíněný. Při použití nekroucených vodičů nebo kabe-

lů, které nejsou konstruovány pro datové spoje (např. zvonková dvoulinka) nelze zaručit funkčnost a parametry propojení, výsledek je nutno ověřit experimentálně.

Propojování zařízení RS485

Pro spojení zařízení linkou RS485 principiálně postačuje jeden pár vodičů (pouze \pm TxRx), vyrovnání datové linky vzhledem k napájecímu napětí zajistí zakončovací odpory. Lepší je však propojit i signálovou zem (SG) všech připojených přístrojů. Jako společný vodič může být použito i stínění kabelu. Převodník je na modulu P485GPE vybaven ochrannými prvky transil, které zajišťují omezení diferenciálního napětí mezi vodiči a také omezení napětí proti zemi. Pro funkci ochrany musí být připojena zemní svorka převodníku (svorky 1, 3 svorkovnice XC2) na zemní potenciál. Pokud je vedení linky RS485 vedeno venkovním prostředím, je vhodné na vstupu do budovy osadit doplňkový ochranný prvek sdružené ochrany, který zajistí svod atmosférického přepětí s větší intenzitou. Je možné použít např. ochranu ELSACO OVPM-21/6/24.

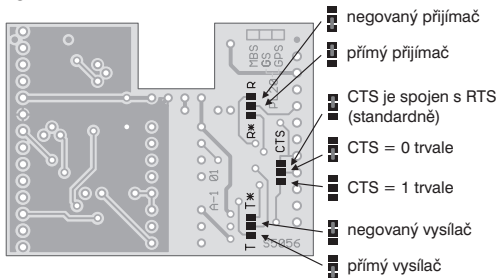
Převodník RS232 ↔ 20mA – EI6011/6012.70

Pro rozhraní proudové smyčky je převodník osazen modulem „piggy“ PL20GPS. Na rozhraní proudové smyčky se přenáší pouze datové signály RxD a TxD. Propojky na modulu PL20GPS jsou zřejmé z obr. 19. Propojka CTS umožňuje interně spojit signál CTS s RTS. Propojky T a R umožňují obrátit polaritu vysílače a přijímače. To je nutné při spojování některých zařízení (např. PLC NS905), která mají nestandardní signály. Standardní nastavení modulu PL20GPS je, že signál CTS je spojen s RTS, vysílač přímý (T) a přijímač přímý (R).

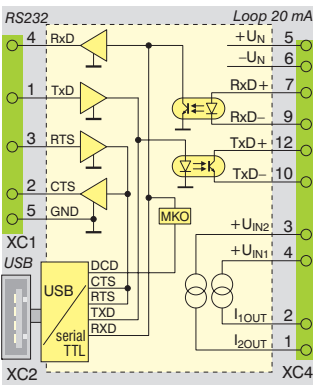
Monostabilní klopný obvod MKO2 na signálu DCD detekuje aktivní stav linky přijímače (v klidovém stavu teče proud do přijímače, v aktivním stavu neteče) a pokud je aktivní stav delší než 80 ms, nastaví se DCD a rozsvítí se LED DCD/Err. To umožňuje hlídat přerušování kabelu. Převodník má samostatně vyvedeny dva proudové zdroje. To dovoluje zapojovat libovolné kombinace pro aktivní nebo pasivní vysílač a přijímač.

Připojení proudové smyčky

Pro funkci proudové smyčky musí být uzavřena proudová cesta mezi zdrojem proudu, vysílačem (obvykle spínací tranzistor), přijímačem (obvykle LED optronu) a společným vodičem. Na straně převodníku na pořadí prvků v obvodu nezáleží, na straně připojeného zařízení může být důležité zajistit společnou zem vysílače a přijímače v případě, že vysílač není realizován optronem, ale např. spínacím tranzistorem.



Obr. 19. Propojky na modulu PL20GPS



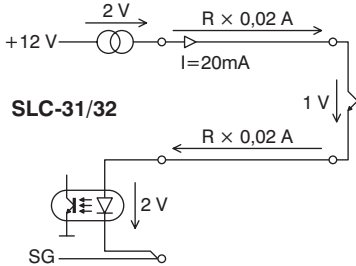
Obr. 20. Převodník s modulem PL20GPS (E16011/6012.70)

vého zdroje do série se spínacím tranzistorem, resp. LED optronu. Proud z výstupu proudového zdroje, prochází vysílačem a přes pasivní přijímač připojeného zařízení se vrací do společné svorky. Různá zapojení aktivních vysílačů a přijímačů jsou uvedena na obr. 22. Pro pasivní zapojení vysílače nebo přijímače zůstane proudový zdroj nepoužit a použije se pouze tranzistor a LED optronu – situaci znázorňuje obr. 21. Konkrétní kombinace vysílače a přijímače závisí na připojovaném zařízení. Při připojování proudové smyčky neznámého zařízení je možné provést snadno identifikaci obvodů

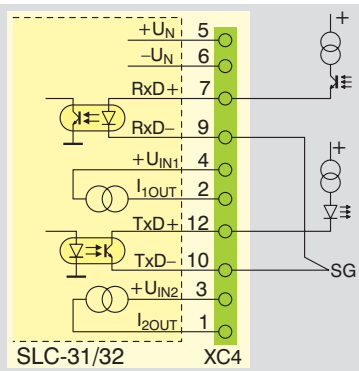
Podle toho, měřením klidového proudu. Pokud miliampérmetr zapojený mezi svorky + a - vysílače indikuje protékající proud, je vysílač aktivní, pokud ne, je s největší pravděpodobností pasivní. Pro přijímač je situace obdobná.

Doporučené kabely pro vedení proudové smyčky

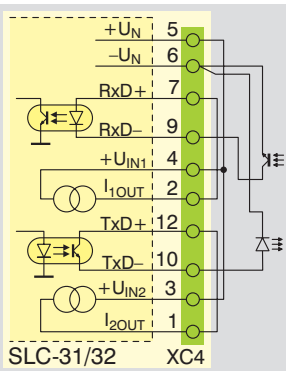
Proudová smyčka pracuje s poměrně nízkou přenosovou rychlostí. Pro výběr kabelu tedy nejsou rozhodující signálové vlastnosti kabelu, ale spíše celkový odpor vedení. Proudový zdroj je v převodníku napájen napětím 12 V, na cestě signálu je nutno počítat s úbytky napětí na vlastním proudovém zdroji (cca 2 V), spínacím tranzistoru (cca 1 V), LED optronu přijímače a vlastním vedení. Situaci znázorňuje obrázek 23. Celkový ohmický odpor vedení dvou vodičů ($2 \times R$) tedy nesmí přesáhnout $7 \text{ V} / 0,02 \text{ A} = 350 \Omega$, tj. 175Ω na jeden vodič (žíly kabelu SYKFY $2 \times 2 \times 0,5$ mají průběžný odpor jednoho vodiče cca $100 \Omega/\text{km}$). Pro vedení je možné použít např. kabely SYKY, SYKFY, UFau, LAM FLEXO i jiné. Kroucení vodičů do páru není na závadu. Stínění kabelu je potřebné pouze v případě, že linka prochází prostředím s vysokou hladinou elektromagnetického rušení. Pro venkovní vedení proudové smyčky je vhodné použít ochranné prvky ELSACO OVPM-21/12/24 nebo OVPM-21/24/48.



Obr. 23: Rozložení úbytků napětí na vedení



Obr. 21. Zapojení pasivního vysílače a přijímače



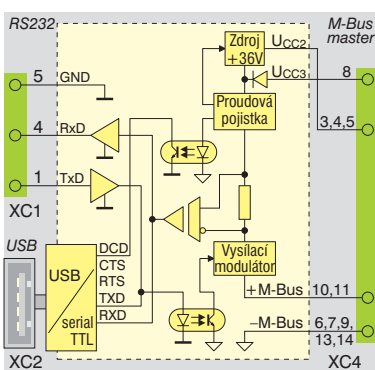
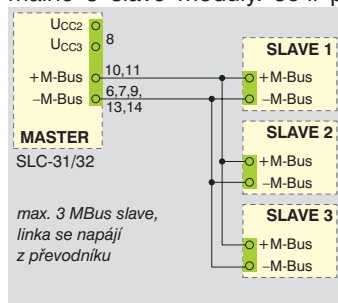
Obr. 22. Různá zapojení aktivního vysílače a přijímače

Převodník RS232 ↔ M-Bus master – EI6011/6012.80

Pro rozhraní M-Bus master je převodník osazen modulem „piggy“ PMBMGPS.

Modul umožňuje budít standardní M-Bus linku s 3 slave stanicemi. Na rozhraní se přenáší pouze datové signály RxD a TxD. Napájecí napětí linky zajišťuje vnitřní zvyšující stabilizátor z vnějšího napájecího nebo z oddělovacího měniče napájení strany TTL. Přetížení linky je indikováno signálem DCD.

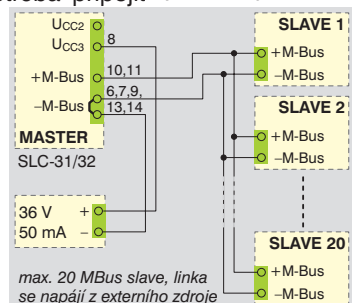
Převodník „piggy“ PMBM-GPS umožňuje připojit maximálně 3 slave moduly. Je-li



Obr. 25: Převodník s modulem PMBMGPS (EI6011/6012.80)

potřeba připojit je závislý na klidovém odběru slave modulů

více slave modulů, musí se připojit externí napětí U_{CC3} o velikosti 36 V (viz. obr. 24). Výstupní proud **MUSÍ** být omezen na hodnotu 50 mA, jinak dojde ke zničení piggy převodníku. Potom je možné připojit až 20 slave modulů. V tomto případě bude na vývodu DCD během příjmu indikováno přetížení. Délka vedení sběrnice je omezena maximálním úbytkem napětí na každém vodiči (neměl by přesáhnout 0,5 V), který je závislý na klidovém odběru slave modulů (počet modulů \times 1,5 mA) a průřezu vodičů. Vyhodnocení proudu je dynamické, což umožňuje měnit počet připojených slave stanic bez jakékoliv konfigurace. Svorky 3, 4, 5 převodníku musí zůstat nezapojeny – je na nich vnitřní napájecí napětí strany M-Bus piggy modulu.



Obr. 24: Připojení M-Bus slave stanic a externího napájení

Instalace ovladače USB

Aby bylo možné z počítače komunikovat s převodníkem SLC-31/32 prostřednictvím USB, je nutné nejprve nainstalovat ovladače pro obvod převodníku USB/serial TTL. Ovladač je možné stáhnout z našich stránek www.elsaco.cz v sekci „ke stažení“, dále „SW nástroje“ soubor *usb.zip*. Soubor se rozbalí na pevný disk počítače (např. do adresáře C:\FTDI) a počítač se vypne. Počítač a převodník se propojí USB kabelem A-A. Zapne se nejdříve převodník a pak počítač. Při nabíhání Win-

dows ohlásí, že našly nový HW (USB) a hledají ovladač pro USB. Zadá se adresář C:\FTDI, kde Windows najdou vše potřebné ze souboru *.INF a nainstalují ovladač pro USB tak, jako by to byl další sériový port COM (např. COM4). Informace o portu a jeho nastavení je možné najít ve složce Ovládací panely, volba Systém a na kartě Správce zařízení (Zobrazit podle typu) lze u položky Porty (COM a LPT) spatřit další COM. Jeho označení si zapamatujte (např. COM4).



Vyrábí: ELSACO, Jaselská 177, 28000 Kolín, CZ
tel. +420 321 727753, fax +420 321 727759
e-mail: elsaco@elsaco.cz, www.elsaco.cz

21. 03. 2005